



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 978 549 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: C09D 175/04, C08G 18/08

(21) Anmeldenummer: 99114734.9

(22) Anmeldetag: 28.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 04.08.1998 AT 134398

(71) Anmelder: Vianova Resins AG  
8402 Werndorf (AT)

(72) Erfinder:  
• Schafheutle, Markus, Dr.  
8044 Graz (AT)  
• Anner, Birgit  
8020 Graz (AT)

- Arzt, Anton  
8430 Tillmitsch (AT)
- Burkl, Julius  
8053 Graz (AT)
- Petritsch, Gerlinde  
8020 Graz (AT)
- Wango, Jörg  
8142 Wundschuh 72 (AT)

(74) Vertreter:  
Zounek, Nikolai, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwaltskanzlei Zounek,  
Rheingastrasse 190-196  
65203 Wiesbaden (DE)

(54) **Wasserverdünnbare Bindemittel für "Soft-Feel"-Lacke**

(57) Soft-Feel-Lacke enthaltend wasserverdünnbare Bindemittel A, die funktionelle Gruppen ausgewählt aus Hydroxylgruppen, Aminogruppen und Carboxylgruppen aufweisen, und Härter B, deren funktionelle Gruppen mit den funktionellen Gruppen der Komponente A reagieren können unter Ausbildung von chemischen Bindungen als Vernetzungsstellen, wobei mindestens eine der Komponenten A und B aromatische Bestandteile in einer solchen Menge enthält, daß der Massenanteil an aromatischen Strukturbausteinen in der Kombination aus Bindemittel und Härter, bezogen auf den Feststoff, mindestens 3 % beträgt.

EP 0 978 549 A1

## Beschreibung

[0001] Bei der Lackierung harter Substrate, beispielsweise von Kunststoffen, wird es häufig gewünscht, durch die Beschichtung einen weichen "Griff" zu erreichen, wobei die Oberfläche sich zwar weich anfühlt, die mechanische und chemische Beständigkeit der so hergestellten Beschichtungen jedoch im Vergleich zu den üblichen Beschichtungen nicht verschlechtert ist.

[0002] Bindemittel für diese sogenannten "Soft-Feel"-Lacke sind vorzugsweise solche, die Segmente von Polymeren mit niedriger Glas-Übergangs-Temperatur aufweisen; die Vernetzungsdichte muß so hoch sein, daß die mechanischen und chemischen Beständigkeits-Eigenschaften sich möglichst wenig oder gar nicht verschlechtern; andererseits muß sie niedrig genug sein, um auch makroskopisch den Effekt der niedrigen Glas-Übergangs-Temperatur zur Geltung kommen zu lassen.

[0003] Als Segment mit niedriger Glas-Übergangs-Temperatur setzt man beispielsweise in Polyurethanen häufig Polyäther-Polyole oder Polyester-Polyole ein, die rein aliphatischen Charakter haben. Insbesondere bei der Anwendung als Deckbeschichtung werden generell aromatische Komponenten vermieden, die die fertige Beschichtung photochemisch empfindlich machen und zu Sekundär-Reaktionen wie Vergilbung und Versprödung führen.

[0004] Es hat sich nun gezeigt, daß Beschichtungen, deren Bindemittel- und Härter-Komponenten aus aliphatischen Bausteinen aufgebaut sind, insbesondere Polyurethane und Polyester aus rein aliphatischen Bausteinen, bei der Einwirkung von UV-Strahlung schnell klebrig werden und ihre mechanische Stabilität verlieren.

[0005] Es bestand daher die Aufgabe, Bindemittel für wasserverdünnbare Soft-Feel-Lacke zu finden, die stabil gegenüber der Einwirkung von UV-Licht sind. Überraschenderweise wurde gefunden, daß Kombinationen von Bindemitteln A und Härtern B, wobei mindestens eine dieser beiden Komponenten A und B aromatische Strukturelemente enthält, zu Beschichtungen mit ausgezeichnete UV-Beständigkeit führen. Dies war umso unerwarteter, als aromatische Bausteine die Licht- bzw. UV-Beständigkeit üblicherweise herabsetzen.

[0006] Gegenstand der Erfindung sind daher Bindemittel-Härter-Kombinationen für Soft-Feel-Lacke, enthaltend wasserverdünnbare Bindemittel A, die funktionelle Gruppen ausgewählt aus Hydroxylgruppen, Aminogruppen und Carboxylgruppen aufweisen, und Härter B, deren funktionelle Gruppen mit den funktionellen Gruppen der Komponente A reagieren können unter Ausbildung von chemischen Bindungen als Vernetzungsstellen, wobei mindestens eine der Komponenten A und B aromatische Bestandteile in einer solchen Menge enthält, daß der Massenanteil an aromatischen Strukturbausteinen in der Kombination aus Bindemittel und Härter, bezogen auf den Feststoff, min-

destens 3 %, vorzugsweise mindestens 5 %, und besonders bevorzugt mindestens 10 % beträgt.

[0007] Als Bindemittel A eignen sich alle bekannten Klassen von Polymeren, die funktionelle Gruppen ausgewählt aus Hydroxyl-, Amino-, Amid- und Carbonsäuregruppen aufweisen. Beispielsweise sind Polyacrylat-Polyole, Polyester-Polyole, Polyäther-Polyole und Polyurethan-Polyole als Hydroxylgruppen-haltige Polymere, Polyäther-Amine und Polyiminoalkylen-Amine, Polyamidoamine und Polyurethan-Harnstoffe als Aminogruppen-haltige Polymere sowie Polyester-Polyole, Polyurethan-Polyole und Copolymere der Acryl- oder Methacrylsäure als Carboxylgruppen-haltige Polymere sowie Mischungen der genannten Polymere geeignet. Dabei beträgt die spezifische Stoffmenge an Hydroxyl-, Amino- oder Carboxylgruppen in den betreffenden Polymeren jeweils vorzugsweise ca. 0,01 bis 2 mmol/g, und die Polymeren weisen vorzugsweise im Durchschnitt pro Molekül jeweils mindestens 1,5, bevorzugt 1,8 bis 2,5, und besonders bevorzugt 1,9 bis 2,2 funktionelle Gruppen auf.

[0008] Die Bindemittel A sind vorzugsweise Kombinationen aus Hydroxylgruppen-haltigen Polymeren, besonders bevorzugt Polyurethanen A1 und Aminogruppen-haltigen Polymeren, besonders bevorzugt Polyurethan-Harnstoffen A2. Ganz besonders bevorzugt werden zum Aufbau der Polyurethane A1 und A2 Polyesterpolyole eingesetzt, es lassen sich jedoch auch beispielsweise Polyäther-Polyole, Polycarbonat-Polyole, Polybutadien-Polyole, Polyisopren-Polyole oder Polyesteramid-Polyole einsetzen.

[0009] Die Hydroxylzahl dieser bevorzugten Polyester-Urethane A1 beträgt 10 bis 60, bevorzugt 20 bis 50 und besonders bevorzugt 35 bis 45 mg/g; ihre Glas-Übergangs-Temperatur liegt bei -70 bis -30, bevorzugt -60 bis -40, und besonders bevorzugt bei ca. -50 °C.

[0010] Die Hydroxylzahl der Polyester-Urethan-Harnstoffe A2 beträgt vorzugsweise ca. 0 bis 10, besonders bevorzugt 0 bis 5 mg/g, ihre Aminzahl ist 1 bis 15, bevorzugt 3 bis 10, besonders bevorzugt 4 bis 8 mg/g. Die Glas-Übergangs-Temperatur der Polyester-Urethan-Harnstoffe A2 beträgt -20 bis -60, bevorzugt -30 bis -50 °C. Die Glas-Übergangs-Temperatur der Komponente A1 liegt dabei stets unter der Glas-Übergangs-Temperatur der Komponente A2, bevorzugt ist die Differenz in der Glas-Übergangs-Temperatur mindestens 5, besonders bevorzugt 7 bis 20 K.

[0011] Es ist im Rahmen der Erfindung auch möglich, Bindemittel A mit Segmenten mit mindestens zwei verschiedenen Glas-Übergangs-Temperaturen und verschiedenartigen funktionellen Gruppen herzustellen, wobei sich die Glas-Übergangs-Temperaturen um jeweils mindestens 5 K unterscheiden. Diese Komponenten A mit Blockstruktur können dann beispielsweise sowohl Hydroxyl- als auch Aminogruppen aufweisen.

[0012] Das Massenverhältnis der Bindemittelkomponenten A1 und A2, jeweils bezogen auf den Feststoff, beträgt 4 zu 6 bis 9 zu 1, bevorzugt 5 zu 5 bis

8 zu 2, besonders bevorzugt ca. 6 zu 4 bis 7 zu 3.

[0013] Die Hydroxylzahl ist gemäß DIN 53 240 definiert als der Quotient derjenigen Masse  $m_{\text{KOH}}$  an Kaliumhydroxid, die genausoviel Hydroxylgruppen aufweist wie eine zu untersuchende Probe, und der Masse  $m_B$  dieser Probe (Masse des Feststoffes in der Probe bei Lösungen oder Dispersionen); ihre übliche Einheit ist "mg/g".

[0014] Die Aminzahl ist gemäß DIN 53 176 definiert als der Quotient derjenigen Masse  $m_{\text{KOH}}$  an Kaliumhydroxid, die genausoviel Säure zur Neutralisation verbraucht wie eine zu untersuchende Probe, und der Masse  $m_B$  dieser Probe (Masse des Feststoffes in der Probe bei Lösungen oder Dispersionen); ihre übliche Einheit ist "mg/g".

[0015] Die bevorzugte Komponente A1, das Hydroxylgruppen-haltige Polyurethan, das im folgenden auch als "Weichkomponente" bezeichnet wird, läßt sich auf bekannte Weise herstellen aus aliphatischen, aromatischen oder gemischt aromatisch-aliphatischen Polyolen mit im Mittel mindestens zwei Hydroxylgruppen pro Molekül und mehrfunktionellen aliphatischen, aromatischen oder gemischt aromatisch-aliphatischen Isocyanaten, wobei in der Mischung der Reaktanden die Stoffmenge der Isocyanatgruppen geringer ist als die der Hydroxylgruppen. Die erforderliche Wasserverdünnbarkeit wird durch Einbau von anionogenen Gruppen erreicht, also von Bausteinen, die Säuregruppen tragen, die vor oder bei der Dispergierung in Wasser durch Zusatz von Neutralisationsmitteln wie wäßrigen Alkalien oder Aminen zumindest teilweise neutralisiert werden und dabei in Anionen überführt werden. Wie bereits erwähnt, sind die Polyurethane A1 bevorzugt abgeleitet von Polyester-Urethanen, die durch Polyaddition von Hydroxylgruppen-haltigen Polyestern A11 und mehrfunktionellen Isocyanaten A12 zugänglich sind. Die Polyester A11 wiederum werden in bekannter Weise durch Polykondensation von Polyolen A111 und mehrfunktionellen Säuren A112 oder deren esterbildenden Derivaten hergestellt, wobei bevorzugt Mischungen von mindestens zwei aliphatischen Polyolen A111 eingesetzt werden.

[0016] Bevorzugt sind die Polyole A111 aliphatische Dihydroxyverbindungen. Es ist auch möglich, einen Massenanteil von bis zu 20 % an drei- oder höherwertigen Polyolen (mit drei oder mehr Hydroxylgruppen pro Molekül, wie z. B. Trimethyloläthan und -propan, Pentaerythrit und Sorbit) in dieser Mischung einzusetzen. Bevorzugt beträgt dieser Massenanteil bis zu 10 %, besonders bevorzugt bis zu 5 %. Geeignete aliphatische Polyole A111 sind insbesondere die linearen und verzweigten Dihydroxyverbindungen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen wie Glykol, 1,2- und 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglykol, Diäthylenglykol und Triäthylenglykol. Der Massenanteil an verzweigten Dihydroxyverbindungen soll dabei 5 % nicht übersteigen.

[0017] Als Verbindungen A112 werden bevorzugt ali-

phatische lineare oder cyclische Carbonsäuren, besonders bevorzugt Dicarbonsäuren, eingesetzt. Geeignet sind beispielsweise lineare aliphatische Dicarbonsäuren mit 2 bis 40 Kohlenstoffatomen, wie Bernsteinsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Pimelinsäure und Korksäure, Azelainund Sebacinsäure, Cyclohexandicarbonsäuren sowie die dimeren Fettsäuren, die aus natürlichen ungesättigten Fettsäuren oder deren Gemischen zugänglich sind. Aromatische Di- und Polycarbonsäuren können in geringem Anteil (Massenanteil in der Säurekomponente bis zu 10 %) zugesetzt werden. Beispiele hierfür sind Phthalsäure, Iso- und Terephthalsäure, Trimellithsäure, Trimesinsäure sowie Benzophenontetracarbonsäure.

[0018] Anstelle oder zusätzlich zu den Verbindungen A111 und A112 lassen sich auch Hydroxysäuren A114, bevorzugt Hydroxycarbonsäuren mit jeweils mindestens einer Hydroxyl- und einer Säure-Gruppe oder deren esterbildenden Derivate einsetzen. Besonders bevorzugt sind dabei Monohydroxymonocarbonsäuren. Geeignete Verbindungen dieser Klasse A114 sind  $\gamma$ -Hydroxybuttersäure,  $\delta$ -Hydroxyvaleriansäure,  $\epsilon$ -Hydroxycapronsäure, Milchsäure sowie Oligo- und Polyester aus den genannten Säuren, wobei auch Gemische dieser Säuren in den Polyestern vorkommen können. Besonders bevorzugt ist das technisch verfügbare Poly- $\epsilon$ -caprolacton.

[0019] Die Synthese der Polyester A11 erfolgt bevorzugt in zwei Stufen, wobei in der ersten Stufe lediglich difunktionelle Polyole A111 mit zweibasigen aliphatischen linearen, verzweigten oder cyclischen Carbonsäuren A112 zu einem linearen Polyester mit einer Hydroxylzahl von 20 bis 100, bevorzugt 30 bis 70, und besonders bevorzugt ca. 40 bis ca. 60 mg/g kondensiert werden. In einer zweiten Stufe wird mit weiteren Polyolen A111 weiterkondensiert, wobei in dieser Stufe auch höherfunktionelle Polyole eingesetzt werden können. Am Ende dieser zweiten Stufe beträgt die Hydroxylzahl des Polyesters 50 bis 200 mg/g, bevorzugt 60 bis 160, besonders bevorzugt 70 bis 130 mg/g. Der Polyester der zweiten Stufe wird anschließend in der dritten Stufe mit einer Verbindung A113 mit mindestens zwei Hydroxylgruppen und mindestens einer Säuregruppe sowie gegebenenfalls mit weiterem Polyol A111 und dem mehrfunktionellen Isocyanat A12 umgesetzt zu dem Addukt A1.

[0020] Als Verbindungen A113 werden bevorzugt aliphatische Dihydroxycarbonsäuren wie Dimethylolpropionsäure und Weinsäure eingesetzt. Es lassen sich auch Säuren mit mindestens zwei Aminogruppen oder mindestens einer Amino- und einer Hydroxylgruppe anwenden, wie z. B. 2,4-Diaminobuttersäure.

[0021] Die mehrfunktionellen Isocyanate A12 können aliphatisch, gemischt aliphatisch-aromatisch oder aromatisch sein; bevorzugt werden difunktionelle aliphatische lineare, verzweigt und cyclische Isocyanate wie 1,4-Diisocyanatobutan, 1,6-Diisocyanatohexan, 1,5-Diisocyanato-2-methylpentan, 2,2,4- und 2,4,4-Trime-

thyl-1,6-diisocyanatohexan, 1,12-Diisocyanatododecan, 1,4-Diisocyanatocyclohexan, Isophorondiisocyanat, Bis-(4-isocyanatocyclohexyl)methan sowie die von diesen abgeleiteten Uretdione, Allophanate und Biurete. In geringen Anteil (bis zu 10 % der Masse der Isocyanat-Komponente) können auch drei- oder mehrfunktionelle Isocyanate wie die von den genannten Diisocyanaten abgeleiteten Isocyanurate eingesetzt werden. Weniger bevorzugt ist der Einsatz von aromatischen oder gemischt aromatisch-aliphatischen Isocyanaten wie Tetramethylxylylendiisocyanat, Bis-(4-isocyanatophenyl)-methan, Toluylendiisocyanat und 1,5-Diisocyanatonaphthalin.

[0022] Die Säuregruppen dieses Polyesterurethans werden durch Zugabe von Alkalien oder Aminen, bevorzugt eines tertiären Amins, neutralisiert, das neutralisierte Addukt A1 läßt sich anschließend in Wasser dispergieren, wobei ein Festkörper-Massenanteil von ca. 30 bis ca. 70 %, bevorzugt von ca. 45 bis ca. 65 % eingestellt wird. Die Synthese des Polyesters sowie die anschließenden Umsetzungen erfolgen bevorzugt in Abwesenheit von organischen Lösungsmitteln.

[0023] Die Komponente A2, bevorzugt ein Polyurethan-Harnstoff, im folgenden auch als "elastische Komponente" bezeichnet, wird vorzugsweise in drei Schritten synthetisiert, wobei in der ersten Stufe aus aliphatischen Polyolen A211 und mehrfunktionellen Carbonsäuren A212 durch Veresterung unter Wasserabspaltung in Substanz oder Schmelze zunächst ein Polyester A21 mit einer Hydroxylzahl von 10 bis 90, bevorzugt 30 bis 70, besonders bevorzugt ca. 40 bis ca. 60 mg/g hergestellt wird, der anschließend gegebenenfalls in Gegenwart von geringen Mengen eines inerten Lösungsmittels wie beispielsweise N-Methylpyrrolidon mit einer Verbindung A213 mit mindestens zwei Hydroxylgruppen und mindestens einer Säuregruppe sowie gegebenenfalls mit weiterem Polyol A211 und einem stöchiometrischen Überschuß eines mehrfunktionellen Isocyanats A22 umgesetzt zu dem Isocyanatgruppen-haltigen Addukt A23, das mit einem tertiären Amin A24 neutralisiert und in Wasser dispergiert wird, und danach durch Zugabe eines Polyamins, bevorzugt eines Diamins A25 zum Polyurethan-Harnstoff kettenverlängert wird. Dabei wird die Konzentration so gewählt, daß ein Festkörper-Massenanteil von ca. 20 bis ca. 60 %, bevorzugt 25 bis 50 %, besonders bevorzugt ca. 32 bis ca. 40 % erreicht wird.

[0024] Als Polymer-Polyol A211 kann auch Polypropylen-glykol, Poly-tetrahydrofuran-diol oder Polybutadiendiol verwendet werden. In Frage kommen dabei z.B. Polypropylenglykol 1010 oder 2020 oder Polybutadiendiol PolyBD R-45 HT, PolyBD R-20LM (®Elf Atochem), Polyisoprendiol wie PolyIp (®Elf Atochem) oder auch die perhydrierten Varianten davon wie Polytail-H oder EPOL (beides ®Elf Atochem).

[0025] Dabei werden ansonsten die Polyole A211, die mehrfunktionellen Carbonsäuren A212, die Verbindungen A213 und die Isocyanate A22 aus denselben Listen

ausgewählt wie die entsprechenden Verbindungen A111, A112, A113 und A12. Als tertiäre Amine werden vorzugsweise solche eingesetzt, die keine weiteren funktionellen Gruppen aufweisen. Beispiele für geeignete Amine A24 sind Triäthylamin, Tri-n-, und -iso-propylamin, Tri-n- und -isobutylamin, Trioctylamin und Tridodecylamin.

[0026] Die zur Kettenverlängerung eingesetzten Amine A25 haben mindestens zwei primäre, jeweils mindestens eine primäre und sekundäre oder mindestens zwei sekundäre Aminogruppen, wobei Amine mit mindestens zwei primären Aminogruppen bevorzugt werden. Bevorzugt sind die Aminogruppen an ein aliphatisches Kohlenstoffatom gebunden. Geeignete Amine sind insbesondere aliphatische primäre Diamine wie Äthylendiamin, Polyoxyalkylen- oder Polyiminoalkylen-diamine, deren Alkylengruppen bevorzugt 2 bis 4 Kohlenstoffatome aufweisen, wie Diäthylentriamin, Triäthylentetramin etc., 1,2- und 1,3-Diaminopropan, 1,4-Diaminobutan, 1,2- und 1,4-Diaminocyclohexan, 2,4,4- und 2,2,4- Trimethylhexandiamin, Isophorondiamin und Tetramethylxylylendiamin.

[0027] Aus den Komponente A1 und A2 wird unter Zusatz von geeigneten Vernetzern B der erfindungsgemäße Soft-Feel-Lack hergestellt.

[0028] Als Vernetzer B eignen sich alle niedermolekularen Verbindungen, die mit Hydroxyl-, Amino- oder Carboxyl-Gruppen unter Addition oder unter Kondensation mit Bildung einer chemischen Bindung zwischen den Resten des Bindemittels und des Vernetzers sowie eines flüchtigen Kondensats reagieren. Im Falle von Hydroxyl- und Aminogruppen eignen sich insbesondere mehrfunktionelle Isocyanate, besonders solche, die durch Einbau von anionischen oder nichtionischen hydrophilen Gruppen wasserverdünnbar sind, oder bei höheren Temperaturen reaktive Vernetzer wie Säureanhydride, Aminoplastharze, blockierte Isocyanate und ähnliche Verbindungen. Im Falle von Carboxylgruppen als funktionellen Gruppen werden bevorzugt Vernetzer mit Epoxidgruppen oder Aziridingruppen eingesetzt. Bevorzugt sind für Hydroxyl- und Aminogruppen-haltige Komponenten A als Härter B unblockierte mehrfunktionelle, insbesondere hydrophil modifizierte Isocyanate. Soweit die Bindemittelkomponente A1 und A2 keine oder nur geringe Mengen an aromatischen Bausteinen enthalten, werden aromatische Isocyanate bevorzugt. Es können auch Mischungen von aromatischen und aliphatischen Isocyanaten eingesetzt werden. Unter den mehrfunktionellen Isocyanaten, die für die Erfindung geeignet sind, sind besonders auch gemischte Isocyanurate von aliphatischen und aromatischen Diisocyanaten hervorzuheben, beispielsweise solche, die durch gemeinsame Umsetzung von aromatischen Diisocyanaten wie TDI (Toluylendiisocyanat) oder MDI (Bis(4-isocyanatophenyl)methan) mit aliphatischen Diisocyanaten wie HMDI (Hexamethylendiisocyanat, 1,6-Diisocyanatohexan), Tetramethylxylylendiisocyanat (TMXDI) oder IPDI (Isophorondiisocyanat) zugänglich

sind. Diese Isocyanate können anschließend auf bekannte Weise durch Umsetzen mit anionogenen Verbindungen wie beispielsweise Dimethylolpropionsäure oder anderen Verbindungen gemäß A113 oder mit nichtionischen hydrophilen Verbindungen wie Polyoxyäthylenglykol hydrophil modifiziert werden.

[0029] Die Soft-Feel-Lacke lassen sich aus den Bindemitteln A und dem Härter B bevorzugt so herstellen, daß Pigmente und gegebenenfalls Mattierungsmittel in der Komponente A fein verteilt werden, diese Mischung dann gegebenenfalls mit einem Verdicker sowie weiteren üblichen Zusätzen zu einem applikationsfertigen Lack formuliert wird. Besonders bevorzugt lassen sich bei dieser Formulierung noch weitere Mengen der Bindemittelkomponenten A1 oder A2 gemeinsam mit dem Verdicker zusetzen. Eine weitere bevorzugte Ausführungsform besteht darin, in einer der Bindemittelkomponenten A1 und A2 das Pigment, und in der anderen das Mattierungsmittel aufzuschließen (wobei die erforderliche feine Verteilung im Bindemittel realisiert wird). Es hat sich als günstig herausgestellt, wenn die Pigment-Komponente in der weichen Komponente A1 und das Mattierungsmittel in der elastischen Komponente A2 aufgeschlossen wird. Die weiteren Zusätze, wie Netz- und Verlaufsmittel, Dispergiermittel und Entschäumer werden jeweils mindestens einer der Komponente A1 und A2 zugesetzt. Der Festkörper-Massenanteil des fertigen, mit Härter versetzten Lackes beträgt 35 bis 65 %, bevorzugt 40 bis 60, und besonders bevorzugt 45 bis 57 %. Der Massenanteil an Lösungsmittel im fertigen Lack liegt typisch unter 6, bevorzugt unter 4 %.

[0030] Zur Modifizierung der Oberflächeneigenschaften, insbesondere des sog. Griiffs (Haptik) können den erfindungsgemäß hergestellten Lacken auch Wachse zugesetzt werden, wodurch beispielsweise die Kratzfestigkeit der Beschichtung noch erhöht werden kann.

[0031] Wie bereits eingangs erwähnt, lassen sich mit den durch die Erfindung zugänglichen Lacken Beschichtungen auf harten Substraten aller Art herstellen, die sich oberflächlich weich anfühlen und beispielsweise zu rutschfesten Beschichtungen führen. Insbesondere eignen sich diese Lacke zur Beschichtung von Kunststoffen, Metallen, keramischen Materialien und Glas.

[0032] Die Erfindung wird durch die nachfolgenden Beispiele erläutert. Dabei werden zusätzlich die folgenden Definitionen benutzt.

[0033] Die Säurezahl ist gemäß DIN 53 402 definiert als der Quotient derjenigen Masse  $m_{\text{KOH}}$  an Kaliumhydroxid, die erforderlich ist, um eine zu untersuchende Probe zu neutralisieren, und der Masse  $m_{\text{B}}$  dieser Probe (Masse des Feststoffes in der Probe bei Lösungen oder Dispersionen); ihre übliche Einheit ist "mg/g".

[0034] Alle Angaben von Zahlen mit der Einheit "%", soweit nicht ausdrücklich anders vermerkt, sind Werte für Massenanteile (g/ 100 g).

## Beispiel 1 Herstellung eines "weichen" Polyester-Urethans A1

### 1.1 Polyester

[0035] Eine Mischung von 32,2 kg Diäthylenglykol und 16,42 kg Äthylenglykol wurde mit 72 kg Adipinsäure unter Zusatz von 330 g Dibutylzinndilaurat auf 150 °C erhitzt. Das entstehende Wasser wurde durch Zusatz von Xylol ausgekrist, wobei im Verlauf von drei Stunden die Temperatur bis auf 220 °C gesteigert wurde. Die Mischung wurde bei dieser Temperatur gehalten, bis eine Säurezahl von unter 3 mg/g erreicht war. Die Hydroxylzahl des erhaltenen Polyesters betrug ca. 50 mg/g, bei 23 °C und einem Schergefälle von 25 s<sup>-1</sup> wurde eine Viskosität von ca. 10 Pa · s gemessen.

### 1.2 Polyesterurethan

[0036] 2064 g des erhaltenen Polyesters wurden mit 22 g 1,6-Hexandiol, 36,5 g N-Methylpyrrolidon und 150 g Dimethylolpropionsäure auf 130 °C erhitzt, anschließend wurden 273 g 1,6-Diisocyanatohexan während ca. 20 Minuten zugefügt und diese Temperatur noch ca. 1 Stunde gehalten. Nach Abkühlen auf 80 °C wurde durch Zugabe von ca. 66 g Triäthylamin neutralisiert und in ca. 1950 g Wasser dispergiert zu einer feinteiligen Dispersion mit einem Festkörper-Massenanteil von ca. 55 %. Diese Dispersion hatte eine Viskosität von ca. 1000 mPa · s bei 23 °C und einem Schergefälle von ca. 25 s<sup>-1</sup>. Die Hydroxylzahl betrug ca. 27 mg/g, die Säurezahl ca. 28 mg/g (jeweils bezogen auf den Feststoff der Dispersion).

## Beispiel 2 Herstellung eines "weichen" Polyester-Urethans A1

[0037] 9,8 kg des Polyesters aus Beispiel 1.1 wurden mit 345 g Trimethylolpropan, 25 g Äthylenglykol, 109 g 1,6-Hexandiol und 741 g Dimethylolpropionsäure gemischt und auf 130 °C erwärmt. Nach Erreichen dieser Temperatur wurden 1730 g 1,6-Diisocyanatohexan während ca. 20 Minuten zugefügt und diese Temperatur noch ca. 1 Stunde gehalten. Nach Abkühlen auf 80 °C wurde durch Zugabe von ca. 290 g Dimethyläthanolamin neutralisiert und in ca. 10 kg Wasser dispergiert zu einer feinteiligen Dispersion mit einem Festkörper-Massenanteil von ca. 55 %. Diese Dispersion hatte eine Viskosität von ca. 1000 mPa · s bei 23 °C und einem Schergefälle von ca. 25 s<sup>-1</sup>. Die Hydroxylzahl betrug ca. 40 mg/g, die Säurezahl ca. 27 mg/g (jeweils bezogen auf den Feststoff der Dispersion).

### Beispiel 3 Herstellung eines "elastischen" Polyester-Urethan-Harnstoffes A2

#### 3.1 Polyester

[0038] Aus einer Mischung von 48,2 kg 1,6-Hexandiol, 34,15 kg Adipinsäure und 18,53 kg Isophthalsäure wurde mit Zusatz von 20 g Dibutylzinnoxid bei einer Temperatur, die während ca. 3 Stunden von 150 auf 220 °C gesteigert wurde, unter Entfernung des Reaktionswassers ein Polyester mit einer Säurezahl von unter 3 mg/g und einer Hydroxylzahl von ca. 80 mg/g hergestellt.

#### 3.2 Polyesterurethanharnstoff

[0039] 2065 g dieses Polyesters wurden zusammen mit 37 g 1,6-Hexandiol und 112 g Dimethylolpropionsäure bei 50 °C in 1200 g N-Methylpyrrolidon gelöst. Zu der klaren Lösung wurden 540 g 1,6-Diisocyanato-hexan zugefügt, die Mischung wurde bis zu einem Massenanteil an Isocyanatgruppen von unter 0,9 % reagieren gelassen. Danach wurden 55 g Triäthylamin zugesetzt, die Mischung wurde in 3300 g Wasser dispergiert. Zu dieser Dispersion wurde eine Lösung von 66 g Isophorondiamin in 700 g Wasser unter guter Rührung zugefügt. Man erhielt eine feinteilige Dispersion mit einem Festkörper-Massenanteil von ca. 35 % und einer Viskosität von ca. 300 mPa · s (23 °C, 25 s<sup>-1</sup>). Die Hydroxylzahl war innerhalb der Meßgenauigkeit 0, die Aminzahl betrug ca. 5 mg/g. Der Lösungsmittelgehalt der Dispersion war ca. 15 %.

### Beispiel 4 Herstellung eines "Soft-Feel"-Lackes

#### 4.1 mit aromatischer Struktur im Bindemittel

[0040] 17,8 g der Dispersion aus Beispiel 2 wurden mit 0,3 g eines Netzmittels (<sup>®</sup>Additol XL 250 der Vianova Resins GmbH) und 0,5 g eines Dispergiermittels (<sup>®</sup>Additol VXX 6208) sowie 1,5 g eines Rußpigments (Spezialschwarz 4 der Degussa GmbH) versetzt und in einer Perlmühle homogenisiert.

[0041] 22,5 g der Dispersion aus Beispiel 3 wurden mit 18,5 g Wasser verdünnt, dazu wurden 0,3 g eines Entschäumers (<sup>®</sup>Additol XW 375), und jeweils 3,75 g eines Mattierungsmittels (OK 412 der Degussa GmbH und <sup>®</sup>Pergopak M4 des Martinswerk) gegeben und die Mischung in einem Dissolver ca. 30 Minuten homogenisiert.

[0042] Beide Mischungen wurden zusammengefügt und gemeinsam mit einer Mischung von weiteren 30 g der Dispersion aus Beispiel 2, 0,3 g eines Benetzungsmittels (<sup>®</sup>Byk 346 der Byk GmbH) und 0,5 g eines Verdickers (<sup>®</sup>Viscalex HV 30 der Allied Colloids) homogenisiert. Zu dieser fertigen Bindemittelmischung (ca. 100 g) wurden 10 g eines hydrophil modifizierten Isocyanats auf Basis von 1,6-Diisocyanatohexan mit

einem Isocyanat-Massenanteil von ca. 17 % (<sup>®</sup>Bayhydur 3100 der Bayer AG) gegeben, die Mischung wurde durch Zusatz von weiterem Wasser auf eine Auslaufzeit (DIN-EN-ISO-Becher mit 4 mm Düse bei 23 °C) von ca. 180 Sekunden eingestellt. Der Festkörper-Massenanteil in dem Lack betrug ca. 53 %. Nach einer Lagerzeit von ca. 120 Minuten bei Raumtemperatur mußte der Rest des Lackes verworfen werden (Ablauf der sog. "Topfzeit"). Es ließ sich kein Anstieg der Viskosität beobachten.

#### 4.2.1 rein aliphatisches System

[0043] 62 g der Dispersion aus Beispiel 2 wurden mit 0,3 g eines Netzmittels (Additol XL 250) und 0,5 g eines Dispergiermittels (Additol VXX 6208) sowie 1,5 g eines Rußpigments (Spezialschwarz 4) versetzt und in einer Perlmühle homogenisiert. Zu diesem Vorlack wurde 18,5 g Wasser, 0,3 g eines Entschäumers (Additol XW 375) und jeweils 3,75 g eines Mattierungsmittels (OK 412 und Pergopak M4) gegeben und 30 Minuten unter einem Dissolver verrührt. Zum Schluß wurden 0,3 g eines Benetzungsmittels (Byk 346) und 0,5 g eines Verdickers (Viscalex 14V 30) zugegeben. Diese Mischung wurde mit Wasser auf eine Auslaufzeit (DIN-EN-ISO-Becher mit 4 mm Düse bei 23 °C) von 180 s eingestellt. Zu diesem Lack wurden 10 g des Härters (Bayhydur 3100) gegeben und eingerührt.

#### 4.2.2 rein aliphatisches System

[0044] Es wurde die gleiche Formulierung wie in 4.2.1 verwendet, aber statt der Dispersion aus Beispiel 2 wurde die aus Beispiel 1 verwendet.

#### 4.3 aliphatisches Bindemittel- und aromatisches Härtersystem

[0045] Der Lack wurde wie in Beispiel 4.2.1 hergestellt, aber statt eines aliphatischen Härters (Bayhydur 3100) wurde 17 g eines aromatischen Härters (<sup>®</sup>Cythane 3174 der Cytec) gelöst in 20 g N-Methylpyrrolidon zum Vorlack gegeben und unter dem Dissolver eingerührt. Die Viskosität wurde ebenfalls mit Wasser auf 180 s Auslaufzeit eingestellt.

[0046] Mit diesen Lacken (Beispiel 4.1 bis 4.3) wurden Substrate aus Kunststoff (ABS, PMMA, Polystyrol, Polycarbonat, brennbares Polypropylen, Hart-PVC, PA 66), unbehandeltem Stahl und Stahlplatten, die mit einer üblichen Grundierung versehen waren, beschichtet. Nach ca. 5 Minuten Ablüften wurden die Platten 30 Minuten bei 80 °C getrocknet. Die Trockenfilm-Schichtstärke war 30 bis 35 µm.

[0047] Die Chemikalienbeständigkeit wurde an den beschichteten Stahlplatten beurteilt. Bei 1000 Doppelhuben mit einem sog. Crockmeter wurden im Kontakt mit Wasser, Xylol, Aceton und verdünntem Ammoniak kein bzw. geringer (Xylol) Angriff festgestellt.

[0048] Die Beständigkeit gegen UV-Bestrahlung wurde mit Hilfe einer handelsüblichen Bestrahlungsapparatur gemessen. Während sich bei dem rein aliphatischen "Soft-Feel"-System (Beispiele 4.2.1 und 4.2.2) schon innerhalb von 24 bis 48 Stunden die Oberfläche verändert und die Beschichtung klebrig und schmierig wird, zeigten die erfindungsgemäßen Lacke (Beispiel 4.1 und 4.3) auch nach über 700 Stunden Bestrahlung keine Veränderung.

#### Patentansprüche

1. Soft-Feel-Lacke enthaltend wasserverdünnbare Bindemittel A, die funktionelle Gruppen ausgewählt aus Hydroxylgruppen, Aminogruppen und Carboxylgruppen aufweisen, und Härter B, deren funktionelle Gruppen mit den funktionellen Gruppen der Komponente A reagieren können unter Ausbildung von chemischen Bindungen als Vernetzungsstellen, wobei mindestens eine der Komponenten A und B aromatische Bestandteile in einer solchen Menge enthält, daß der Massenanteil an aromatischen Strukturbausteinen in der Kombination aus Bindemittel und Härter, bezogen auf den Feststoff, mindestens 3 % beträgt.
2. Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bindemittel A Kombinationen sind aus Hydroxylgruppen-haltigen Polyurethanen A1 und Aminogruppen-haltigen Polyurethan-Harnstoffen A2.
3. Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bindemittel A eine Mischung sind aus einem Hydroxylgruppen-haltigen Polyester-Urethan A1 und einem Aminogruppen-haltigen Polyester-Urethan-Harnstoff A2.
4. Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Härter B ein unblockiertes, gegebenenfalls hydrophil modifiziertes Isocyanat ist mit mindestens zwei Isocyanatgruppen pro Molekül.
5. Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hydroxylgruppen-haltige Polyurethan A1 eine Hydroxylzahl von ca. 10 bis ca. 60 mg/g und eine Glas-Übergangs-Temperatur von -70 bis -30 °C aufweist.
6. Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydroxylzahl der Polyurethan-Harnstoffe A2 ca. 0 bis 10 mg/g und ihre Aminzahl 1 bis 15 mg/g beträgt, und ihre Glas-Übergangs-Temperatur -20 bis -60 °C ist.
7. Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Glas-Übergangs-Temperatur der Komponente A1 dabei mindestens 5 K unter der Glas-Übergangs-Temperatur der Komponente A2 liegt.
8. Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Massenverhältnis der Bindemittelkomponenten A1 und A2, jeweils bezogen auf den Feststoff, 4 zu 6 bis 9 zu 1 beträgt.
9. Verwendung der Soft-Feel-Lacke nach Anspruch 1 zur Herstellung von Beschichtungen auf harten Substraten ausgewählt aus Kunststoffen, Metallen, Keramik und Glas.
10. Beschichtungen mit "Soft-Feel"-Charakteristik, herstellbar durch Auftragen eines Lackes nach Anspruch 1.



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 99 11 4734

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 669 352 A (BAYER AG) 30. August 1995 (1995-08-30) * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 57 * * Seite 9; Beispiele 4,6 * * Seite 13, Zeile 3 - Zeile 25 *	1,4,9,10	C09D175/04 C08G18/08
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 197806 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A25, AN 1978-11306A XP002120647 & JP 52 155627 A (SANYO KK), 24. Dezember 1977 (1977-12-24) * Zusammenfassung *	1	
A	US 5 059 639 A (OHKURA KEN ET AL) 22. Oktober 1991 (1991-10-22) * Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 2, Zeile 4 * * Beispiele 1,2 *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C09D C08G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>28. Oktober 1999</b>	Prüfer <b>Neugebauer, U</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P0403)



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 4734

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Detail des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-10-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0669352 A	30-08-1995	DE 4406159 A	31-08-1995
		AT 174355 T	15-12-1998
		CA 2143026 A	26-08-1995
		DE 59504453 D	21-01-1999
		ES 2124444 T	01-02-1999
		JP 7247333 A	26-09-1995
		US 5569707 A	29-10-1996
JP 52155627 A	24-12-1977	JP 1479493 C	10-02-1989
		JP 61056260 B	01-12-1986
US 5059639 A	22-10-1991	KEINE	

EPO FORM P4001

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

2. The second part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.

3. The third part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee.